

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-012443

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl.

H01F 17/00

H01F 27/29

H01F 27/28

(21)Application number : 08-179958

(71)Applicant : TOKIN CORP

(22)Date of filing : 19.06.1996

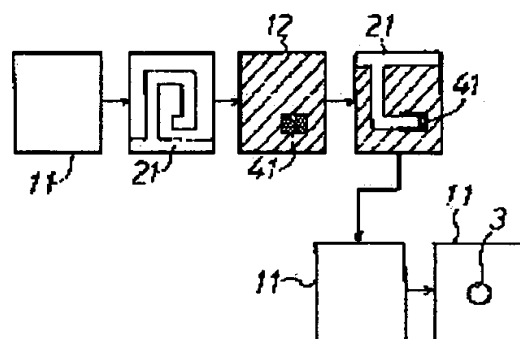
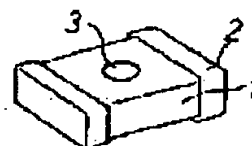
(72)Inventor : ISHIKAWA MASAHIRO

## (54) HIGH CURRENT TYPE LAMINATION CHIP INDUCTOR

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To use at high current by lowering magnetic permeability near the center part of a spiral coil to improve a d.c. superimposition characteristics.

SOLUTION: A printed conductor pattern is connected to a magnetic layer 12 through a through hole 41 provided to the magnetic layer 12, and the magnetic layer 12 is laminated and a spiral coil is formed in side a magnetic body 1. Magnetic permeability of a neighborhood 3 of center axis of spiral drawn with coil is lowered, and the tips of the uppermost layer and the lowermost layer of the conductor pattern are exposed from opposite side surface of the magnetic body 1, and connected to external electrode terminals 2 for mounting to obtain a high current type lamination chip inductor. The neighborhood 3 of central axis may be hollow, or the neighborhood 3 of central axis may comprise nonmagnetic ceramics, or the neighborhood 3 of central axis may comprise resin. By this, tanks to a d.c. superimposition characteristics of the superior inductance, an effective high performance noise countermeasure filter is obtained, and small size and low cost become possible.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10-12443

(43) 公開日 平成10年(1998)1月16日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F	17/00		H 0 1 F	17/00 D
	27/29			27/28 M
	27/28			15/10 C

審査請求 未請求 請求項の数 4

F D

(全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平8-179958

(22) 出願日 平成8年(1996)6月19日

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72) 発明者 石川 征宏

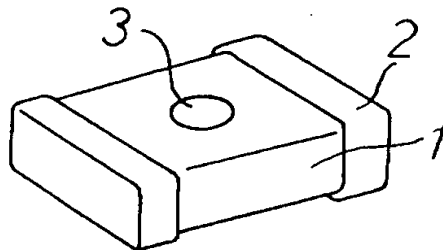
宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号 株式会社トーキン内

(54) 【発明の名称】 高電流型積層チップインダクタ

(57) 【要約】

【課題】 インダクタンスの直流重畳特性が良好で、かつ小型で、低価格の高電流型積層チップインダクタを供すること。

【解決手段】 磁性体 1 中に埋設されたコイルの中心部に空洞 3 を形成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性層に印刷された導体パターンを、前記磁性層に設けられたスルーホールを介して接続し、前記磁性層を積層して螺旋状のコイルを磁性体内部に形成し、かつ前記コイルの描く螺旋の中心軸近傍の透磁率を低くし、前記導体パターンの最上層と最下層の先端を前記磁性体の対向する側面に露出し、実装のための外部電極端子に接続したことを特徴とする高電流型積層チップインダクタ。

【請求項2】 前記中心軸近傍を空洞化したことを特徴とする請求項1記載の高電流型積層チップインダクタ。

【請求項3】 前記中心軸近傍を非磁性セラミックスで構成したことを特徴とする請求項1記載の高電流型積層チップインダクタ。

【請求項4】 前記中心軸近傍を樹脂で構成したことを特徴とする請求項1記載の高電流型積層チップインダクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表面実装型部品に関する、特に高電流型の積層チップインダクタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から積層法により作製されたコイルを内蔵するチップインダクタは、近年の軽薄短小化に伴い、素子内部のコイルの大きさに対し、磁性体の体積比率が非常に小さくなっており、磁氣的飽和を考慮して、電流値の小さい信号ラインに用いられ、電流値の大きい電流ラインへは用いられなかった。

【0003】また、素子の内部導体の断面積を最大限に大きくして、電流ラインへ用いたとしても、インダクタンスの直流重畳特性が悪く、電流値が高くなるに従い、インダクタンス値が低下するという電気的特性上の問題点もあった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年の電子機器、装置における小形化、低ピッチ化、高密度化の要求はめざましく、前述した従来の技術のような構成では、電気的特性の選択の幅が狭く、用途上の大きな阻害因子になるという欠点があった。

【0005】そこで、本発明の技術的課題は、このような従来の技術における欠点を除去して、経済的、かつ高性能な高電流型積層チップインダクタを提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、磁性層に印刷された導体パターンを、前記磁性層に設けられたスルーホールを介して接続し、前記磁性層を積層して螺旋状のコイルを磁性体内部に形成し、かつコイル中心軸近傍の透磁率を低下させ、前記コイルの始端と終端は外部に露出し、チップ側面に設けられた外部電極端子と接

続したことを特徴とする高電流型積層チップインダクタが得られる。

【0007】本発明の構成のポイントは、上述のように、螺旋状のコイル中心部付近の透磁率を低下させることにあり、このようにすることにより、直流重畳特性が良好となり、高電流で使用でき、高性能ノイズ対策フィルタ等の用途に有効な、安価で、しかも小型化されたインダクタが得られる。

## 【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例を具体的に説明する。

【0009】図1は、本発明の実施例の高電流型積層チップインダクタの斜視図を示す。1は、積層で形成された磁性体であり、2は電極端子であり、3が本発明による空洞を示している。

【0010】まず、絶縁性磁性粉末に対してバインダ樹脂（例えば、PVB樹脂）5wt%、有機系溶剤（例えば、エチレングリコールエーテル系）60wt%等を追加し、混合を行い、スラリー化する。このスラリーをドクターブレード法を用いて膜厚200～600μmの長尺な絶縁性磁性体のグリーンシートを作り、所定の寸法に切断する。以下、図2の工程図に示すように、得られたグリーンシート11上にAgペーストにてスクリーン印刷法により内部導体21を所定のパターンに印刷し、加熱により乾燥させ、前記内部導体の次層との接続部分を窓状のスルーホール41に残し、内部導体が露出するように、前記絶縁性磁性スラリーをスクリーン印刷法により磁性層12を印刷し、加熱により乾燥させる。次に、前記内部導体の接続部分と接続するようにして、内部導体21を所定のパターンに印刷し、加熱により乾燥させる。同様に、次々と積層印刷を所要数、繰り返して、内部導体で螺旋状のコイルを形成し、また形成されたコイルの両端は外部に露出するように形成する。このようにして積層印刷された積層体の上に上部絶縁性磁性層としてのグリーンシート11をホットプレスにより圧着し、未焼成積層体を形成する。この未焼成積層体に正確に位置決めされた治具により、コイルの中心付近をパンチング又はドリルにより空洞のための貫通穴をあける。そして、所定の大きさに切断し、未焼成のチップを形成する。

【0011】これらの未焼成のチップを大気雰囲気中で脱バインダーした後に、大気中で一体焼成を行い、チップの面取りのため、バレル研磨を行い、前記コイルの両端の外部に露出した内部導体と接続するようにして、チップ側面にAgペースト等をディップにより塗布し、所定の温度と時間で乾燥させた後、約600℃の温度で大気雰囲気により焼き付けし、図1に示すように、外電極端子2を形成する。次に、電極端子に電解めっきによるニッケルめっき層を介して半田めっきを施すことで、高電流型積層チップインダクタが得られる。このように、コイル中心部付近に空洞を形成することで、簡単に透磁

率を低下させることができる。

【0012】このようにして得られたインダクタのインダクタンス-電流特性を評価した結果を従来の素子と比較して、図3に示している。本発明のインダクタは、良好なインダクタンスの直流重畳特性を示している。なお、コイル中心部付近の空洞は、透磁率の低い樹脂で埋めても良く、又、非磁性体セラミックスで構成されても良い。

【0013】

【発明の効果】上述したように、本発明によるインダクタは、良好なインダクタンスの直流重畳特性のため、高性能ノイズ対策フィルタ等の用途に有効となり、電子機器、装置に対する工業的価値がきわめて大なるものである。また、非常に簡単な構造なので、小形で低価格化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】積層チップインダクタの外観斜視図。

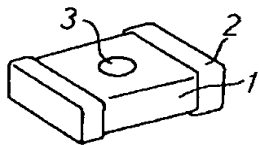
【図2】積層工程図。

【図3】インダクタンスの直流重畳特性を示す図。

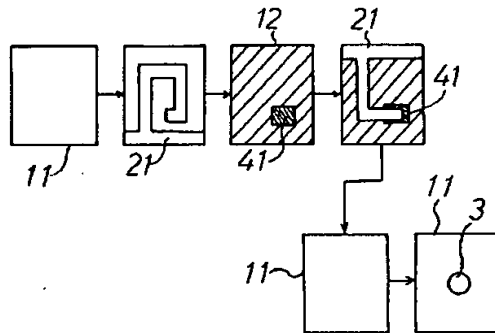
【符号の説明】

- |    |             |
|----|-------------|
| 1  | 磁性体         |
| 2  | 外部電極端子      |
| 3  | 空洞          |
| 11 | グリーンシート     |
| 12 | 磁性層         |
| 21 | 内部導体        |
| 41 | (窓状の)スルーホール |
| A  | 本発明品        |
| B  | 従来品         |

【図1】



【図2】



【図3】

